

Wydział Inżynieryjno – Ekonomiczny
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Katedra Rachunkowości, Controllingu,
Informatyki i Metod Ilościowych

A U T O R E F E R A T

przedstawiający opis dorobku i osiągnięć w pracy naukowo-badawczej

(Załącznik 3)

Łukasz Kuźmiński

Spis treści

1. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe.....	2
2. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych.....	3
3. Wskazanie głównego osiągnięcia naukowo-badawczego.....	3
4. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych.....	20
5. Podsumowanie dorobku i osiągnięć w pracy naukowo-badawczej.....	24



1. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe

a. Posiadany stopień naukowy: doktor nauk ekonomicznych w dyscyplinie ekonomii

Tytuł rozprawy doktorskiej: Kosztowo – optymalne planowanie eksperymentów w zagadnieniach regresji

Promotor w przewodzie doktorskim: dr hab. Jerzy Wawrzynek, prof. AE
Akademia Ekonomiczna im. Oskara Langego we Wrocławiu

Recenzenci rozprawy doktorskiej: prof. dr hab. Stanisław Heilpern,
Akademia Ekonomiczna im. Oskara Langego we Wrocławiu

prof. dr hab. Janusz Wywiół,
Akademia Ekonomiczna im. Karola Adamickiego w Katowicach

Data publicznej obrony rozprawy doktorskiej: 12.12.2007 r.

Data nadania stopnia doktora: 20.12.2007 r.

b. Posiadany tytuł zawodowy: magister, inżynier, dyplom ukończenia studiów wyższych, magisterskie 5-letnie na kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji, w zakresie Zarządzania i inżynierii produkcji żywności, Wydział Inżynieryjno-Ekonomiczny, Akademia Ekonomiczna im. Oskara Langego we Wrocławiu, 2003 r.

c. Pozostałe dyplomy/świadectwa:

25.06.2004 r. świadectwo ukończenia Studium Pedagogicznego w Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu

09.02.2017 r. świadectwo ukończenia szkolenia z Projektowania procesów technologicznych z wykorzystaniem programu Witness Horizon.

2. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

od 1.09.2016 do chwili obecnej	adiunkt, Katedra Rachunkowości, Controllingu, Informatyki i Metod Ilościowych Wydział Inżynieryjno-Ekonomiczny Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
od 15.02.2011 do 31.08.2016	adiunkt, Katedra Metod Ilościowych w Ekonomii Wydział Inżynieryjno-Ekonomiczny Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
od 01.10.2008 do 14.02.2011	asystent, Katedra Metod Ilościowych w Ekonomii Wydział Inżynieryjno-Ekonomiczny Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
od 1.10.2003 do 19.12.2007	doktorant, Katedra Statystyki Wydział Zarządzania, Informatyki i Finansów Akademia Ekonomiczna im. Oskara Langego we Wrocławiu

3. Wskazanie głównego osiągnięcia naukowo-badawczego

W niniejszym punkcie przedstawiono główne osiągnięcie naukowo-badawcze habilitanta, określone w art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311.).

3.1. Tytuł i ogólna charakterystyka bibliograficzna osiągnięcia naukowego

Monografia naukowa pt.:	„Modele probabilistycznego pomiaru i oceny ryzyka powodziowego na przykładzie dorzecza środkowej Odry”
Autor:	Łukasz Kuźmiński
Rok wydania:	2018
Nazwa Wydawnictwa:	Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Recenzenci wydawniczy:	Prof. dr hab. inż. Leszek Woźniak Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Wydział Zarządzania, Katedra Przedsiębiorczości, Zarządzania i Ekoinnowacyjności Prof. dr hab. Bazylii Poskrobko Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Ekonomii i Zarządzania Zakład Zrównoważonego Rozwoju
Liczba stron:	250
ISBN:	978-83-7695-728-9

3.2. Kontekst powstania monografii i uzasadnienie wyboru problematyki badawczej

Do podstawowych zagrożeń, które mieszczą się w definicji zjawisk ekstremalnych należą m.in.: huragany, trzęsienia ziemi, wybuchy wulkanów, opady o bardzo dużej intensywności, susze czy fale upałów. Większość z nich należy do tak zwanych zjawisk niebezpiecznych. Choć zjawiska te występują powszechnie, a wiedza na ich temat jest coraz szersza, to ich wystąpienie niemal zawsze budzi wyjątkowe emocje wśród ludzi, nawet jeśli są oni jedynie pośrednio związani z tymi zjawiskami lub są wyłącznie ich obserwatorami. Człowiek, jako jednostka z natury wyposażona w rozwinięty aparat poznawczy, przejawia bowiem zdecydowanie większe zainteresowanie zjawiskami, których natężenie jest maksymalne, aniżeli tymi które mieszczą się w normalnych, typowych zakresach i których antycypacja jest oparta na racjonalnych przesłankach.

Zagrożenia jakie powstają w wyniku ekstremalnych zjawisk spowodowanych przez siły natury są w większości przypadków bardzo groźne z punktu widzenia bezpieczeństwa człowieka. W większości przypadków mają także negatywny wpływ na jakość jego życia. Zjawiska ekstremalne prawie zawsze wywołują ogromne straty ekonomiczne i z reguły dotyczą nie pojedynczych osób, ale całych zbiorowości społecznych. Trzeba wyraźnie powiedzieć, że zagrożeń, które powodowane są przez zjawiska ekstremalne, i których źródła pochodzenia mają charakter naturalny, nie da się uniknąć. Stosując odpowiednie działania o charakterze prewencyjnym można ograniczyć niekorzystny wpływ tych zagrożeń na życie człowieka, gospodarkę czy środowisko przyrodnicze. Zjawiska o których mowa można monitorować, a także próbować przewidywać ich wystąpienie, nie jest natomiast możliwe wpływanie na ich charakter, tak samo jak niemożliwe jest sterowanie nimi.

Powódzie, jako jedno z powszechnie spotykanych na kuli ziemskiej zjawisk hydrologicznych polegają na nagłym wezbraniu wód, wskutek czego dochodzi do zatopienia znacznych obszarów łądu i powstania strat społeczno-ekonomicznych. Można wskazać bardzo szerokie spektrum obszarów życia człowieka oraz wytworów jego aktywności na które mają wpływ powodzie. Wpływ ten można zaobserwować między innymi w obszarze działalności rolniczej i gospodarczej człowieka, funkcjonowaniu rynków finansowych i ubezpieczeń oraz jednostek ochrony zdrowia. Powodzie rzeczne, jako jeden z rodzajów powodzi, są obecnie uznawane za jedno z głównych zagrożeń, które wymagają podejmowania odpowiednich przedsięwzięć o charakterze prewencyjnym w zakresie ochrony przeciwpowodziowej. Podstawowe zabiegi, które mogą ograniczyć straty spowodowane wystąpieniem powodzi to konserwacja i renowacja obszarów zalewowych, a także modyfikacja głębokości i szerokości kanałów rzecznych. Warto zaznaczyć, że wymienione działania z reguły wiążą się z inwestycjami o bardzo wysokim poziomie nakładów i ryzykiem niedostatecznego spełnienia funkcji ochronnej przez zaimplementowane rozwiązania. Z tego powodu, organy administracji publicznej odpowiedzialne za zapobieganie i reagowanie na zagrożenia powodziowe, powinny wskazać obszary rzeczne, które należy poddać zabiegom ochronnym oraz określić ich rodzaj i kolejność. Decyzje podejmowane w tym zakresie powinny opierać się na precyzyjnym pomiarze i ocenie ryzyka powodziowego, z uwzględnieniem społecznych i ekonomicznych konsekwencji powodzi na poszczególnych obszarach oraz



przewidywanych stratach spowodowanych przez powódź. Opisane powyżej działania związane z pomiarem, oceną i minimalizacją ryzyka powodziowego wpisują się w szeroko pojmowaną koncepcję zrównoważonego rozwoju. Zagadnienia pomiaru i oceny ryzyka powodziowego są ściśle związane z szerokim pojęciem zarządzania ryzykiem powodziowym i są elementem jego logicznego rozkładu.

Unia Europejska podejmuje szereg działań mających na celu przygotowanie państw członkowskich do walki i radzenia sobie ze skutkami wywołanymi przez zjawiska powodziowe. Działania prewencyjne mające swoje ekonomiczne i społeczne uzasadnienie, zostały wskazane i opisane w prawodawstwie unijnym w zakresie gospodarowania wodami (Dyrektywa 2000/60/WE) oraz w zakresie monitorowania ryzyka powodziowego (Dyrektywa powodziowa 2007/60/WE). W drugiej z wymienionych dyrektyw Unia Europejska zobowiązała państwa członkowskie do wprowadzenia trzyetapowego procesu planowania na potrzeby minimalizacji ryzyka powodziowego. Składa się on z następujących działań: wstępnej oceny ryzyka powodziowego, stworzenie map zagrożenia i map ryzyka powodziowego oraz planów zarządzania ryzykiem powodziowym. Wszystkie działania na trzech etapach wymagają wykorzystania precyzyjnych i elastycznych narzędzi pomiaru i oceny ryzyka powodziowego na obszarze wszystkich krajów członkowskich, w którym proces będzie realizowany. Polska, jako kraj członkowski, który w związku ze specyfiką uwarunkowań klimatycznych i hydrologicznych boryka się z problemem zagrożenia powodziowego, uwzględnił powyższe zapisy w prawodawstwie krajowym, a dokładnie w Ustawie Prawo Wodne (Dz.U. z 2017 r. poz. 1566, 2180, z 2018 r. poz. 650, 710, 1479, 1669, 1722).

Dokonując umiejscowienia w czasie początku moich zainteresowań tematyką pomiaru i oceny ryzyka powodziowego z wykorzystaniem probabilistycznych modeli teorii wartości ekstremalnych, należy sięgnąć do roku 2007, w którym to obroniłem pracę doktorską na temat „*Kosztowo-optymalne planowanie eksperymentów w zagadnieniach regresji*” i jednocześnie ukończyłem studia doktoranckie. Zdobyłem wówczas doświadczenie w planowaniu i realizacji prac badawczych oraz poszerzyłem swój warsztat metodyczny w obszarze projektowania eksperymentów (*Design of Experiments - DOE*) o algorytmiczne metody optymalizacji statystycznej.

Kolejne wyzwania badawcze, które przede mną stanęły, a dokładnie potrzeba budowy prognoz ostrzegawczych, nakierowały mnie na zagadnienie wartości ekstremalnych i teorie naukowe związane z tym zagadnieniem. Ten moment mojego rozwoju uznaję za kluczowy z punktu widzenia monografii, którą w niniejszym autoreferacie wskazałem jako główne osiągnięcie naukowo-badawcze. Wtedy też podjąłem decyzję o wyborze teorii wartości ekstremalnych, jako podstawy prowadzenia rozważań nad problemami z dziedziny ekonomii. Decyzję tę podjąłem w drodze głębokich przemyśleń naukowych opartych na studiach literaturowych oraz obserwacji zjawisk ekonomicznych, jakie miałem okazję poczynić podczas realizacji różnych projektów badawczo-wdrożeniowych. Istotnym czynnikiem, który nakierował mnie na wykorzystanie teorii wartości ekstremalnych w badaniach w obszarze ekonomii, były także wystąpienia i dyskusje prowadzone podczas różnych konferencji naukowych (ogólnopolskich i międzynarodowych) i na zebraniach Katedry oraz Instytutu, do których przynależę w ramach struktury organizacyjnej

Autoreferat

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Natomiast jeśli chodzi o obszar badawczy, to krytycznym zdarzeniem, które wpłynęło na konkretyzację tego obszaru i dookreślenie tematyki podjętej w omawianej monografii, była wielka powódź, która miała miejsce w Polsce w roku 2010. Była to druga wielka powódź, która miała miejsce w Polsce w ciągu ostatnich dwudziestu lat, po największej powodzi z 1997 roku. Wykorzystując doświadczenie powodzi, w którym jako rodowity wrocławianin zmuszony byłem uczestniczyć, miałem w pamięci obraz zniszczeń, jakie miały miejsce w rezultacie nieopanowanego żywiołu, jakim jest woda. Te ekstremalne zjawiska przyrodnicze utwierdziły mnie w przekonaniu, że teoria wartości ekstremalnych może istotnie przyczynić się do zapobiegania negatywnym skutkom żywiołowo działających sił przyrody i dzięki temu może pozytywnie wpłynąć na sytuację społeczno-ekonomiczną kraju czy regionu. Łącząc moje zainteresowania naukowe z potencjalnie utylitarnym charakterem oczekiwanych wyników prac poznawczych, postanowiłem rozpocząć badania nad zastosowaniem rozkładów wartości ekstremalnych do pomiaru i oceny ryzyka powodziowego z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych powodzi. W roku 2011 doprowadziłem do podpisania porozumienia pomiędzy Uniwersytetem Ekonomicznym we Wrocławiu, a Instytutem Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) dotyczącego zasad współpracy obejmującej naukowo-badawcze i organizacyjne relacje pomiędzy stronami. Na podstawie tego porozumienia uzyskałem (oraz wszyscy pracownicy i studenci Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu) dostęp do całego zbioru archiwalnych meteorologicznych i hydrologicznych danych pochodzących z pomiarów prowadzonych przez IMGW. Badania dotyczące pomiaru i oceny ryzyka powodziowego prowadziłem na danych dotyczących przepływów i stanów wód z dziesięciu wybranych punktów pomiarowych na obszarze dorzecza środkowej Odry.

Studia literaturowe dotyczące badanego zagadnienia, pozwoliły na zidentyfikowanie wielu luk poznawczych o charakterze: teoretycznym, metodologicznym, empirycznym i aplikacyjnym. Lukę teoretyczną dotyczącą definicji ryzyka powodziowego oraz probabilistycznej miary ryzyka opartej na rozkładzie maksymalnych wartości charakterystyk hydrologicznych zidentyfikowano, analizując literaturę przedmiotu. Stwierdzono także brak wykorzystania probabilistycznych modeli wartości ekstremalnych jako narzędzia wspierającego proces monitorowania ryzyka w ramach zarządzania ryzykiem powodziowym będącym integralną częścią złożonego procesu zrównoważonego rozwoju. W opracowaniach naukowych nie odnaleziono także wytycznych ani procedur szacowania ryzyka powodziowego na podstawie miar probabilistycznych oraz skali pomiarowej do jego oceny, co niewątpliwie stanowi lukę metodologiczną. Kolejna stwierdzona luka poznawcza dotyczy niedostatków badań empirycznych w przedmiotowej materii. Brakuje kompleksowych badań o charakterze naukowym dla określonych obszarów dotyczących pomiaru i oceny probabilistycznego ryzyka powodziowego z wykorzystaniem teorii wartości ekstremalnych dla danych zarówno miesięcznych, jak i kwartalnych, a także uwzględniających czynnik sezonowy w pomiarach. Dodatkowo w ramach tej luki stwierdzono brak pomiaru dynamiki ryzyka powodziowego opartego na miarach probabilistycznych. W literaturze przedmiotu brakuje również prezentacji możliwości zastosowania probabilistycznych modeli pomiaru ryzyka powodziowego dla konkretnych instytucji państwowych na potrzeby wsparcia działań

wynikających z obowiązków związanych z ochroną przeciwpowodziową, jak również innych instytucji w tym jednostek działających na rynkach finansowych czy na rynku ubezpieczeń, takich jak np. zakłady ubezpieczeniowe. Te braki stanowią lukę aplikacyjną.

Problematyka podejmowana w omawianej monografii wpisuje się w aktualne trendy badań w obszarze ekonomii. Świadczy o tym m.in. nagroda im. Alfreda Nobla przyznana w roku 2018 w dziedzinie ekonomii. Jednym z dwóch nagrodzonych badaczy jest William Nordhaus, który wykorzystując modele ilościowe podjął próbę integracji wpływu zmian klimatycznych w modelach ekonomicznych. Jego badania wyraźnie wskazują na to, że osiągnięcie trwałego i zrównoważonego rozwoju gospodarek jest możliwe wyłącznie w drodze uwzględniania aspektów środowiskowych w analizach ekonomicznych.

3.3. Problem, cel i charakterystyka badań prezentowanych w monografii

Będąc świadomym szerokiego znaczenia pojęcia zarządzania ryzykiem powodziowym oraz w związku z celem niniejszej monografii i jej umiejscowieniem w dyscyplinie ekonomii, skoncentrowałem swoją uwagę właśnie na pomiarze i ocenie ryzyka powodziowego oraz jego ekonomicznych aspektach. Zagadnienia te traktuję jako część składową procesu zarządzania ryzykiem powodziowym i przedstawiam go jako zbiór działań, który ma ugruntowaną pozycję w złożonych strukturach koncepcji zrównoważonego rozwoju.

Bezpośrednią przyczyną zainteresowania się omawianą problematyką i jej wyboru, jako przedmiotu badań, było stwierdzenie luk badawczych (głównie poznawczej i metodologicznej), w powiązaniu z charakterem i wagą wniosków płynących z obserwacji rzeczywistości.

W konsekwencji problem badawczy jaki sobie postawiłem w omawianej pracy można sprowadzić do pytania o sposób pomiaru i oceny ryzyka powodziowego z wykorzystaniem parametrów hydrometrycznych w postaci przepływów i stanów wód przy jednoczesnym spełnieniu podstawowych założeń koncepcji zrównoważonego rozwoju.

W konsekwencji określenia problemu badawczego postawiłem cztery hipotezy badawcze:

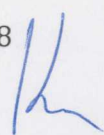
H₁: Rozkłady maksymalnych wartości parametrów hydrometrycznych są precyzyjnym, z punktu widzenia dopasowania ich do rozkładów empirycznych tych parametrów, narzędziem do pomiaru i oceny poziomu ryzyka powodziowego.

H₂: Metoda probabilistycznego pomiaru ryzyka powodziowego daje możliwość określenia tendencji (rosnących lub malejących) poziomu ryzyka powodziowego w badanym okresie czasu.

H₃: W kontekście zrównoważonego rozwoju pomiar poziomu ryzyka powodziowego jest koniecznym elementem w procesie jego monitoringu.

H₄: Probabilistyczny pomiar ryzyka powodziowego, oparty na rozkładach maksymalnych wartości parametrów hydrometrycznych, ma charakter uniwersalny i może być stosowany w odniesieniu do różnych cieków wodnych.

Dla tak zdefiniowanej problematyki badawczej istniała możliwość wskazania kilku subobszarów konkretyzujących zadania badawcze, które ostatecznie ująłem jako cele szczegółowe. Brzmiały one w następujący sposób:



Autoreferat

- Cel 1. Opracowanie narzędzia w postaci dwuparametrycznego modelu do pomiaru i oceny ryzyka powodziowego.
- Cel 2. Ocena poziomu zagrożenia powodziowego na wybranych obszarach oraz uporządkowanie ich według poziomu tego zagrożenia.
- Cel 3. Pomiar dynamiki ryzyka zagrożenia powodziowego dla każdego z badanych obszarów oraz określenie tendencji zmian poziomu ryzyka w analizowanych okresach.
- Cel 4. Identyfikacja miejsca monitoringu (pomiaru i oceny) ryzyka powodziowego w kompleksowym procesie zrównoważonego rozwoju.
- Cel 5. Przeprowadzenie ekonomicznej analizy ryzyka powodziowego.
- Cel 6. Pokazanie ekonomicznych aspektów probabilistycznych modeli ryzyka powodziowego.

3.4. Metodyka pracy badawczej

W związku z przyjętą strategią badawczą za niezbędne uznałem precyzyjne określenie etapów prac badawczych oraz wskazanie odpowiednich metod, tak aby sformułowany problem i zdefiniowane cele mogły być kompleksowo wyjaśnione w sposób wysoce zobiektywizowany. Procedura badawcza opracowana na potrzeby osiągnięcia celu prac badawczych objęła siedem następujących po sobie kroków:

Krok 1. Opracowanie autorskiej definicji ryzyka powodziowego, która traktuje je jako możliwość wystąpienia strat spowodowanych przekroczeniem przez zmienną losową będącą maksimum badanego parametru hydrometrycznego pewnego krytycznego poziomu oraz probabilistycznej miary tego ryzyka. Krok ten realizowany jest w rozdziale 2 monografii i stanowi podstawę do realizacji celu 1.

Krok 2. Opracowanie dwuparametrycznego modelu do pomiaru i oceny ryzyka powodziowego. Krok ten wykonany został w rozdziale 4 i jest realizacją celu 1.

Krok 3. Stworzenie algorytmu szacowania probabilistycznej miary ryzyka powodziowego. Ten krok, realizowany jest w rozdziale 5 monografii, określa kolejność prowadzenia prac badawczych oraz stanowi przygotowanie do realizacji celu 2 i 3.

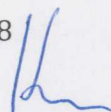
Krok 4. Opracowanie skali pomiarowej dla probabilistycznej miary ryzyka powodziowego. Krok ten został wykonany w rozdziale 5 i jest jednym z etapów realizacji celu 2.

Krok 5. Obliczenie probabilistycznych miar ryzyka powodziowego i jego ocena dla badanych obszarów. Krok ten wykonany został w rozdziale 5 i stanowi realizację celu 2.

Krok 6. Ocena tendencji zmian poziomu zagrożenia powodziowego na obszarach objętych badaniem. Krok ten wykonany jest w rozdziale 5 i stanowi realizację celu 3.

Krok 7. Identyfikacja miejsca monitoringu ryzyka powodziowego realizowanego w ramach zarządzania ryzykiem powodziowym w kompleksowym procesie zrównoważonego rozwoju. Krok ten realizowany jest w rozdziale 3 i prowadzi do spełnienia celu 4.

Jako główną metodę badawczą zastosowałem rozumowanie indukcyjne oparte o wyniki pomiaru parametrów hydrometrycznych (stanów wody i przepływów). Jest to podejście badawcze realizowane w duchu badań pozytywistycznych. Opracowana procedura badawcza spełnia dwie funkcje stawiane badaniom naukowym: metodologiczną i praktyczną. Funkcję metodologiczną



pełni wnioskowanie statystyczne wykorzystane do empirycznej weryfikacji postawionych hipotez. Z kolei funkcję praktyczną realizuje zaproponowany autorski model probabilistycznego pomiaru i oceny ryzyka wystąpienia zagrożenia powodziowego, który został zweryfikowany empirycznie, oraz sugerowane obszary praktycznych wdrożeń tego modelu.

Proces uzyskania rezultatów poznawczych w przedmiotowej monografii oparłem na dwóch rodzajach rozumowania: indukcji niezupełnej i wnioskowania statystycznego (indukcji statystycznej). Operacja indukcji niezupełnej zrealizowana została poprzez weryfikację wyników estymacji parametrów dystrybuant rozkładów maksymalnych wartości parametrów hydrometrycznych pochodzących z pomiarów w punktach zlokalizowanych na obszarach objętych badaniem i uogólnienie tych wyników. Z kolei indukcja statystyczna polega na wyborze dystrybuant teoretycznych rozkładów maksymalnych wartości parametrów hydrometrycznych, na podstawie wyników przeprowadzonych testów zgodności. Wybrano te rozkłady teoretyczne, które najlepiej opisują empiryczne rozkłady wartości tych parametrów dla badanych obszarów oraz analizowanych okresów.

Zastosowanie przedmiotowego dwuparametrycznego probabilistycznego modelu do pomiaru ryzyka powodziowego na siedmiu różnych obszarach stanowi podstawę do przyjęcia hipotezy pierwszej postawionej we wstępie omawianej monografii. Dodatkowo opracowany w monografii autorski dwuparametryczny probabilistyczny model ryzyka powodziowego stanowi podstawę rozwiązania głównego problemu badawczego postawionego w pracy.

Przeprowadzone prace poznawcze na podstawie studiów literaturowych w rozdziale trzecim dały podstawę do przyjęcia hipotezy czwartej postawionej we wstępie omawianej monografii. Otrzymane wyniki testów zgodności empirycznych rozkładów maksymalnych wartości parametrów hydrometrycznych z proponowanymi rozkładami teoretycznymi, w postaci *p - value*, stanowią w rozdziale piątym podstawę do przyjęcia hipotezy pierwszej postawionej we wstępie monografii. Przeprowadzona, również w rozdziale piątym, analiza dynamiki ryzyka powodziowego na podstawie obliczonych miar dynamiki, stanowi podstawę do weryfikacji hipotezy drugiej.

3.5. Struktura i treść monografii

Określonymu problemowi badawczemu oraz postawionym celom badawczym została podporządkowana struktura pracy, na którą składa się: wstęp, pięć rozdziałów, zakończenie i aneks zawierający tabele i wykresy.

W **rozdziale pierwszym**, będącym wprowadzeniem do problematyki zdarzeń powodziowych, przedstawiłem i zdefiniowałem podstawowe pojęcia związane z tytułowym zagadnieniem powodzi, takie jak: wezbranie, katastrofa naturalna, zdarzenie ekstremalne i klęska żywiołowa. Z uwagi na umiejscowienie omawianej pracy w dyscyplinie ekonomii przedstawiłem również podstawowe kategorie ekonomiczne związane ze zjawiskiem powodzi. Należą do nich następujące zagadnienia: koszt, korzyść, dobra publiczne i prywatne, analiza kosztów i korzyści, społeczna stopa dyskontowa, analiza ekonomiczna projektu lub inwestycji, korzyści i koszty zewnętrzne oraz ubezpieczenie (podrozdział 1.1). W dalszej części rozdziału przedstawiłem definicje podstawowych parametrów hydrometrycznych wykorzystanych do pomiaru ryzyka

Autoreferat

powodziowego i kategorii z nimi związanych (podrozdział 1.2). W rozdziale tym scharakteryzowałem także obszar dorzecza środkowej Odry, na którym prowadziłem badania oraz przedstawiłem krótki rys historyczny zjawisk powodziowych mających miejsce na tym obszarze (podrozdział 1.3). Przedstawiłem również definicję szkód wraz z ich podziałem. W dalszej części rozdziału pierwszego wskazałem metody szacowania szkód powodziowy oraz zestawienie szacunkowych strat jakie spowodowały w Polsce powódzie od roku 1997 (podrozdział 1.4). W ostatniej części rozdziału pierwszego scharakteryzowałem nakłady finansowe jakie przeznacza się w Polsce na przeciwdziałanie powodziom oraz na likwidację ich skutków. Przedstawiłem podział sposobów finansowania szkód powodziowych oraz klasyfikację działań o charakterze inwestycyjnym, organizacyjnym i eksploatacyjnym, które mają na celu zmniejszenie zagrożenia powodziowego i zminimalizowanie skutków powodzi. W syntetyczny sposób przedstawiłem także rolę ubezpieczeń powodziowych w Polsce i wybranych krajach europejskich jako jednego ze sposobów finansowania strat spowodowanych przez powódź (podrozdział 1.5). W ten sposób rozdział pierwszy stanowi niezbędne przygotowanie do realizacji głównego celu pracy.

Tematyka **rozdziału drugiego** dotyczy szerokiego pojęcia ryzyka powodziowego. W pierwszej kolejności podjąłem próbę przedstawienia różnych ujęć definicyjnych ryzyka spotykanych w literaturze, które moim zdaniem najlepiej pasują do zagadnienia ryzyka wystąpienia powodzi. Na tej podstawie zaproponowałem autorską definicję ryzyka powodziowego oraz definicję probabilistycznej miary tego ryzyka. Definicje te zostały opracowane na potrzeby pomiarów i oceny ryzyka powodziowego z wykorzystaniem rozkładów prawdopodobieństwa maksymalnych wartości podstawowych charakterystyk hydrometrycznych: przepływu i stanu wody (podrozdział 2.1). W dalszej części przedstawiłem zagadnienia prawne dotyczące zarządzania wodami, związane z ryzykiem powodziowym (podrozdział 2.2), które pochodzą z takich aktów prawnych jak: ramowa Dyrektywa wodna, Dyrektywa powodziowa i Prawo wodne. Próba analizy procesu zarządzania ryzykiem powodziowym z podaniem jego celów stała się przedmiotem moich rozważań w kolejnej części tego rozdziału. Dodatkowo przedstawiłem trzy podstawowe strategie minimalizacji ryzyka wystąpienia powodzi zwracając uwagę na ich wady oraz zalety. Część kończąca rozdział drugi poświęciłem ekonomicznej analizie ryzyka powodziowego, w tym: finansowaniu strategii minimalizacji ryzyka powodziowego, krzywej kosztów i korzyści ograniczenia ryzyka powodziowego, kosztowi krańcowemu obniżenia ryzyka powodziowego i ubezpieczeniom powodziowym (podrozdział 2.5).

Potraktowanie wszystkich działań związanych z ochroną przeciwpowodziową w charakterze dobra publicznego i pełne finansowanie 100% tych działań ze środków pochodzących z budżetu państwa wiąże się z ryzykiem nieoptymalnej alokacji tych środków. Spowodowane jest to tym, że osoby prywatne lub przedsiębiorstwa będące potencjalnymi ofiarami powodzi mogą czasem dysponować tańszymi metodami unikania szkód powodziowych, jednak nie skorzystają z nich, wiedząc, że działania dotyczące ochrony przeciwpowodziowej zostaną sfinansowane ze środków publicznych.

Poziom zapotrzebowania na środki finansowe jest bezpośrednio zależny od wybranego wariantu strategii minimalizacji ryzyka powodziowego i wymaga udzielenia odpowiedzi na dwa pytania:

- 1) Jaki poziom środków finansowych wydany na realizację strategii minimalizacji ryzyka powodziowego będzie poziomem optymalnym?
- 2) Jaka część tych środków finansowych powinna pochodzić ze środków publicznych, a jaka ze środków prywatnych?

Uzupełniając zagadnienia związane z ekonomiczną analizą ryzyka powodziowego szczegółowo wyjaśniłem zagadnienie ubezpieczeń od szkód spowodowanych przez powódź. Podsumowując rozważania podjęte w rozdziale drugim doszedłem do wniosku, że probabilistyczne modele, jako narzędzie teoretyczno – empiryczne, mogą być wykorzystane w podejmowaniu decyzji związanych z dokonywaniem wyborów w procesie zarządzania ryzykiem powodziowym, a szczególnie w optymalizacji alokacji środków publicznych. Dodatkowo, probabilistyczne modele ryzyka mogą służyć jako narzędzie wspierające zakłady ubezpieczeń przy szacowaniu składek ubezpieczeń powodziowych na terenach zagrożonych tym zjawiskiem, poprzez dostarczanie aktualnych informacji o poziomie ryzyka wystąpienia powodzi.

Rozdział 3 poświęciłem zagadnieniom zarządzania ryzykiem, a w szczególności jego pomiarowi i ocenie w warunkach realizacji idei zrównoważonego rozwoju. Pierwszą część tego rozdziału stanowi ogólna charakterystyka tej koncepcji, jej podstaw i ogólnych założeń. Prowadzone rozważania dotyczyły takich zagadnień jak: ekonomia ekologiczna, ekonomia środowiskowa i ekonomia zrównoważonego rozwoju. Dokonałem również syntetycznego zestawienia wybranych definicji zrównoważonego rozwoju w drodze szerokiego przeglądu literatury przedmiotu. W kontekście tematu niniejszej pracy uwagę skupiłem na tej części poglądów w ramach koncepcji zrównoważonego rozwoju, które wiążą rozwój społeczno-gospodarczy z rozwojem środowiska przyrodniczego (podrozdział 3.1).

W kolejnej części rozdziału trzeciego wskazałem miejsce zarządzania ryzykiem powodziowym, a co za tym idzie również jego pomiaru i oceny, w koncepcji zrównoważonego rozwoju. Wkomponowałem działania dotyczące zasobów wodnych i ochrony przed powodzią w strukturę celów procesu planowania zrównoważonego rozwoju, jak i w strukturę modułu wskaźników zrównoważonego rozwoju SAS (System Analiz Samorządowych) oraz w strukturę wskaźników programu *Urban Audit*¹. Niektóre zadania i cele stawiane w ramach zrównoważonego rozwoju związane są bezpośrednio lub pośrednio z powodzią i minimalizacją zagrożeń oraz skutków z nimi związanych. Do takich zadań należą: gospodarowanie wartościami i dobrami niematerialnymi oraz problem obciążenia biosfery spowodowany głównie przez ekonomiczną działalność człowieka. W zakres poglądów zrównoważonego rozwoju wchodzi też działania polegające na monitoringu i pomiarze ryzyka powodziowego mające na celu ochronę pośrednią i bezpośrednią przed skutkami powodzi. W wyniku przeprowadzonych rozważań ustaliłem, że

¹ Program *Urban Audit* jest wspólną inicjatywą Komisji Europejskiej i Eurostatu w zakresie dostarczania danych statystycznych o miastach europejskich.

miar i ocena ryzyka powodziowego realizowany, w ramach procesu zarządzania ryzykiem powodziowym, w idei zrównoważonego rozwoju wchodzi w zakres pojęcia bezpieczeństwa, ochrony życia i zdrowia ludności oraz ochrony wód powierzchniowych i podziemnych (podrozdział 3.2). Prace poznawcze przeprowadzone w tym rozdziale pozwoliły mi na zrealizowanie czwartego celu pracy i zweryfikowanie hipotezy czwartej.

W **rozdziale 4** poddałem analizie wybrane zagadnienia pochodzące z teorii wartości ekstremalnych, które były podstawą do opracowania metody oraz narzędzia badawczego przedstawionego w rozdziale 5. W pierwszej części tego rozdziału starałem się w syntetyczny sposób opisać istotę teorii wartości ekstremalnych oraz przedstawić jej spektrum zastosowań. W tym celu przeprowadziłem krytyczną analizę literatury przedmiotu z lat 1914 – 2015. W efekcie czego ustaliłem, że teoria wartości ekstremalnych, w ujęciu ogólnym, dotyczy stochastycznych zachowań maksimów i minimów niezależnych zmiennych losowych o identycznych rozkładach. Zajmuje się ona własnościami rozkładów takich zmiennych losowych jak: ekstrema (maksima i minima), pośrednie statystyki pozycyjne oraz zmiany ponad określoną wysoką wartość progową (poniżej określonej niskiej wartości progowej). Własności rozkładów wyżej wymienionych zmiennych losowych określone są przez górne i dolne ogony tych rozkładów.

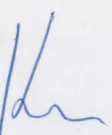
W drugiej części rozdziału na potrzeby wizualizacji empirycznych rozkładów prawdopodobieństwa wartości maksymalnych charakterystyk hydrologicznych wykorzystanych w przeprowadzonych badaniach, przedstawiłem takie narzędzia jak: wykres empirycznej funkcji dystrybucyjnej oraz empiryczna funkcja gęstości prawdopodobieństwa (*kernel density function*).

W kolejnej części rozdziału czwartego skoncentrowałem się na zdefiniowaniu zmiennej losowej będącej maksimum ze zbioru m zmiennych losowych, którą oznaczyłem przez $M_m = \max\{X_1, \dots, X_m\}$ oraz metodzie blokowej będącej jedną z metod selekcji wartości ekstremalnych z określonych zbiorów obserwacji.

W czwartej części tego rozdziału przedstawiłem podstawową rodzinę trzech typów rozkładów wartości maksymalnych oraz rozszerzoną rodzinę rozkładów wartości maksymalnych, które stanowią fundament w opracowanym autorskim dwuparametrycznym probabilistycznym modelu pomiaru ryzyka powodziowego. W ostatniej części rozdziału czwartego opisałem procedury estymacji w modelach Gumbela (EV0), Frecheta (EV1), Weibulla (EV2 oraz w zunifikowanym modelu wartości maksymalnych EV) oraz statystyczne testy istotności stosowane do weryfikacji tych modeli.

W **rozdziale 5** w pierwszej kolejności przedstawiłem opis danych hydrologicznych wykorzystanych w badaniach opisanych w omawianej monografii. Prace badawcze prowadzone były na podstawie danych dotyczących dwóch podstawowych parametrów hydrometrycznych, jakimi są: przepływ dobowy (Q) oraz stan wody (H) z okresów, w których były prowadzone obserwacje w danej stacji hydrologicznej. Dane pochodzą z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW). Zebrane zostały one w siedmiu punktach pomiarowych zlokalizowanych na obszarze dorzecza środkowej Odry:

- 1) na rzece Odra w miejscowości Malczyce,



Autoreferat

- 2) na rzece Bóbr w miejscowości Żagań,
- 3) na rzece Bystrzyca w miejscowości Bystrzyca Kłodzka,
- 4) na rzece Czarna Wielka w miejscowości Żagań,
- 5) na rzece Kwisa w miejscowości Leśna,
- 6) na rzece Nysa Kłodzka w miejscowości Nysa,
- 7) na rzece Oława w miejscowości Oława.

Szczegółowe zestawienie okresów oraz liczby zebranych obserwacji w każdym z siedmiu punktów pomiarowych zawarte jest w tabeli 1.

Tabela 1. Specyfikacja danych wykorzystanych w badaniach.

Punkt pomiarowy	Zakres danych	Parametr	Liczba obserwacji
Odra – Malczyce	1983-2015	stan wody	$n = 12\ 053$
Odra – Malczyce	1972-2015	przepływ	$n = 16\ 071$
Bóbr – Żagań	1972-2015	przepływ	$n = 16\ 071$
Bystrzyca – Bystrzyca Kłodzka	1972-2015	przepływ	$n = 16\ 071$
Czarna Wielka – Żagań	1972-2015	przepływ	$n = 16\ 071$
Kwisa – Leśna	1972-2015	przepływ	$n = 16\ 071$
Nysa Kłodzka – Nysa	1951-2015	przepływ	$n = 23\ 741$
Oława – Oława	1951-2015	przepływ	$n = 23\ 741$

Źródło: opracowanie własne.

Dodatkowo w tej części ostatniego rozdziału pracy przedstawiłem, krótki opis każdej z siedmiu stacji wodowskazowych z których zebrane zostały dane pomiarowe.

W drugiej części tego rozdziału wykorzystując dane opisane w tabeli 1 wyselekcjonowałem zbiory danych zawierające wartości maksymalne analizowanych parametrów hydrometrycznych z okresów „miesięcznych” oraz „kwartalnych”. Z uwagi na nierówne długości miesięcy i kwartałów w roku kalendarzowym za okres „miesięczny” przyjąłem okres 30-dniowy, natomiast za „kwartalny” – okres 90-dniowy. Dodatkowo z uwagi na potrzebę uwzględnienia w badaniach czynnika sezonowego dla danych dotyczących przepływów ze wszystkich punktów pomiarowych wyselekcjonowane zostały zbiory maksimumów 30-dniowych pochodzących tylko z miesięcy „letnich”. Zdefiniowanych jako przedział miesięcy od kwietnia do września.

Zbiory maksymalnych wartości dobowych przepływów i stanów wód z okresów 30-dniowych i 90-dniowych są realizacjami zmiennej losowej M_m odpowiednio dla $m=30$ i $m=90$. Realizacje te są zbiorami wartości maksymalnych z określonych okresów opisanymi wzorem

$$y_i = \max \{x_{i1}, \dots, x_{im}\}, \quad i = 1, \dots, n.$$

Dla okresów 30-dniowych z zakresu 11 lat powyższy wzór przyjmuje postać

$$y_i = \max \{x_{i1}, \dots, x_{i30}\}, \quad i = 1, \dots, 132,$$

a dla zakresu 10 lat

$$y_i = \max \{x_{i1}, \dots, x_{i30}\}, \quad i = 1, \dots, 120.$$

Natomiast dla okresów 90-dniowych zbiory maksimów dla 11 oraz 10 lat zostały opisane wzorami:

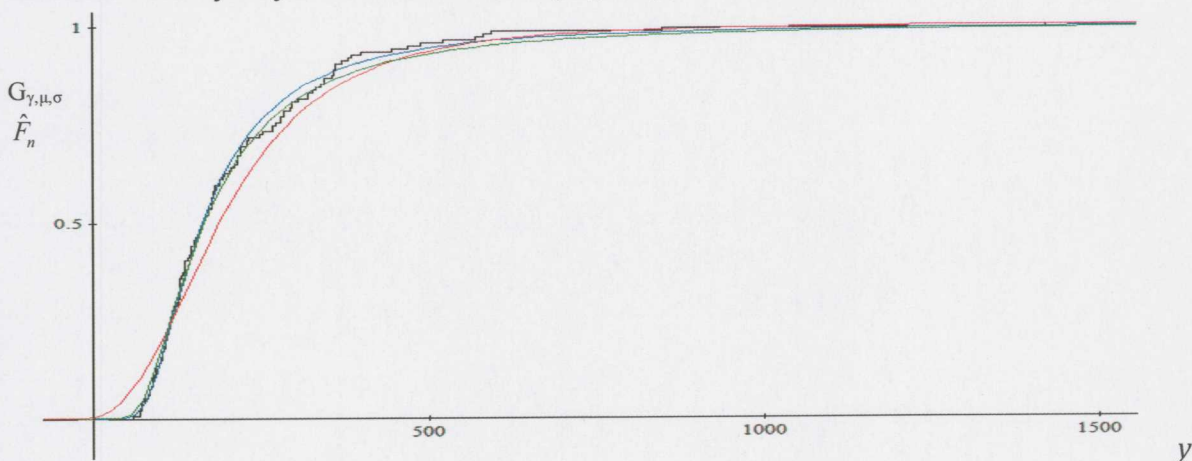
$$y_i = \max \{x_{i1}, \dots, x_{i90}\}, \quad i = 1, \dots, 44,$$

$$y_i = \max \{x_{i1}, \dots, x_{i30}\}, \quad i = 1, \dots, 40.$$

W tej części rozdziału piątego, dla wyselekcjonowanych zbiorów maksimów opisanych powyżej, wykreśliłem dystrybuanty empirycznych rozkładów maksimów. Dodatkowo dla przykładu wykorzystując tylko dane dotyczące przepływów pochodzących z punktu pomiarowego na rzece Odra w miejscowości Malczyce wykreśliłem empiryczne funkcje gęstości rozkładów maksimów miesięcznych przepływów wykorzystując do tego celu narzędzie w postaci funkcji jądra gęstości.

Także na potrzeby przeprowadzonych badań, wykorzystując wszystkie wyselekcjonowane zbiory maksimów, wyestymowałem parametry teoretycznych rozkładów wartości maksymalnych, wykorzystując rodzinę rozkładów wartości ekstremalnych. Do estymacji wykorzystałem trzy niezależne metody (podrozdział 4.5). Wykresy dystrybuant empirycznych wraz z dystrybuantami teoretycznymi oszacowanymi trzema metodami estymacji dla danych ze wszystkich punktów pomiarowych, badanych okresów i częstotliwości pomiarów maksimów przedstawiłem na rysunkach, które znajdują się w aneksie omawianej monografii.

Na każdym wykresie przedstawiłem dystrybuantę empiryczną rozkładu maksimów dla określonego zbioru danych wraz z trzema dystrybuantami teoretycznymi, których parametry zostały wyestymowane trzema metodami. Dla przykładu na rysunku 1 prezentuję wykresy dystrybuant rozkładów empirycznych i teoretycznych wartości maksymalnych przepływów z okresów 30-dniowych w latach 1983-1993 dla punktu pomiarowego na rzece Odra w miejscowości Malczyce. Zobrazowanie dystrybuanty empirycznej oraz trzech dystrybuant teoretycznych na jednym wykresie pozwala na bardzo szybką wstępną ocenę stopnia dopasowania proponowanych rozkładów teoretycznych do rozkładów empirycznych.



Rysunek 1. Wykresy dystrybuant rozkładów empirycznych i teoretycznych wartości maksymalnych z okresów 30-dniowych w latach 1983-1993 z estymatorami uzyskanymi trzema metodami. Dystrybuanta empiryczna – wykres czarny, teoretyczna uzyskana metodą 1 – niebieski, metodą 2 – czerwony i metodą 3 – zielony.

Źródło: Opracowanie własne.

Takie rozwiązanie jest bardzo praktyczne przy rozpatrywaniu dużej liczby wariantów w badaniach, tak jak ma to miejsce w omawianej monografii. Na podstawie wstępnej oceny omawianych wykresów można stwierdzić, że wszystkie trzy wyestymowane dystrybuanty empiryczne są bardzo dobrze dopasowane do rozkładu empirycznego. W celu wybrania rozwiązania optymalnego istnieje potrzeba zastosowania procedur statystycznych w postaci odpowiednich testów zgodności rozkładów, które zostały omówione w podrozdziale 4.5. Wyniki testów zgodności dla wszystkich dystrybuant rozkładów wyestymowanych, na potrzeby przeprowadzonych badań, przedstawiłem w tabelach zamieszczonych w aneksie znajdującym się na końcu pracy.

Dla zbioru danych zawierających wartości maksymalne przepływów 30 - dniowych w latach 1983 - 1993 z punktu pomiarowego w miejscowości Malczyce dla przykładu przedstawię wyniki estymacji parametrów dystrybuant rozkładów prawdopodobieństwa (tabela 2) oraz wyniki testów zgodności dla odpowiednich dystrybuant (tabela 3).

Wyniki przedstawione w tabeli 2 prezentują estymatory modeli uzyskane trzema metodami dla czterech okresów 11 - letnich od roku 1972 do 2015. Wyestymowane zostały trzy parametry: parametr kształtu (γ), położenia (μ) i skali (σ). Parametry te są parametrami teoretycznego modelu opisującego rodzinę dystrybuant rozkładów wartości maksymalnych opisanej wzorem (19) w monografii.

Tabela 2. Wartości estymatorów parametrów modelu wartości maksymalnych (wzór (19)) przepływów z okresów 30-dniowych w latach 1983-1993 w miejscowości Malczyce uzyskane trzema metodami estymacji.

Okresy	Metoda estymacji		
	1 MLE	2 MDE	3 LRSE
1972-1982	$\gamma=0,2 \mu=238,6 \sigma=114,2$	$\gamma=0,08 \mu=240,1 \sigma=105,9$	$\gamma=0,05 \mu=240 \sigma=124,1$
1983-1993	$\gamma=0,43 \mu=136,9 \sigma=65,53$	$\gamma=0,17 \mu=149,2 \sigma=102,6$	$\gamma=0,45 \mu=136,5 \sigma=72,8$
1994-2004	$\gamma=0,36 \mu=169,7 \sigma=85,8$	$\gamma=0,17 \mu=181,9 \sigma=73,6$	$\gamma=0,19 \mu=172,8 \sigma=95,9$
2005-2015	$\gamma=0,31 \mu=190,8 \sigma=101,8$	$\gamma=0,24 \mu=185,8 \sigma=90,1$	$\gamma=0,47 \mu=183,8 \sigma=102,9$

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3. Wyniki testów zgodności Kołmogorowa-Smirnowa (K-S) i Andersona-Darlinga (A-D) w postaci *p-value* dla estymatorów uzyskanych trzema metodami estymacji dla danych z tabeli 2.

Okresy	Metoda estymacji					
	1 MLE		2 MDE		3 LRSE	
	K-S	A-D	K-S	A-D	K-S	A-D
1972-1982	$p_v=0,799$	$p_v=0,882$	$p_v=0,635$	$p_v=0,698$	$p_v=0,854$	$p_v=0,985$
1983-1993	$p_v=0,719$	$p_v=0,918$	$p_v=0,689$	$p_v=0,832$	$p_v=0,768$	$p_v=0,948$
1994-2004	$p_v=0,989$	$p_v=0,972$	$p_v=0,724$	$p_v=0,845$	$p_v=0,986$	$p_v=0,986$
2005-2015	$p_v=0,809$	$p_v=0,570$	$p_v=0,679$	$p_v=0,535$	$p_v=0,824$	$p_v=0,728$

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki estymacji parametrów modeli oraz wyniki testów zgodności dla pozostałych punktów pomiarowych oraz okresów umieściłem w analogicznym ujęciu tabelarycznym w aneksie na końcu przedmiotowej monografii. Otrzymane wyniki testów zgodności, w postaci wysokich wartości *p - value*, stanowią podstawę do przyjęcia hipotezy pierwszej.

Wybrane modele dystrybuant z parametrami wyestymowanymi jedną z trzech metod wykorzystałem do oszacowania ryzyka powodziowego w poszczególnych okresach dla rozpatrywanego obszaru. Do szacowania probabilistycznej miary ryzyka powodziowego zastosowałem funkcję dystrybuanty rozkładu, wybranej spośród trzech prezentowanych modeli rozkładów teoretycznych w danym przypadku (wybór dystrybuanty spośród tych, których

parametry zostały wyestymowane trzema różnymi metodami, dokonałem na podstawie wartości *p-value* otrzymanych w wyniku przeprowadzonych testów zgodności dystrybuant rozkładu empirycznego maksimów miesięcznych przepływów z dystrybuantami rozkładów teoretycznych), dla którego *p-value* osiągnęło największą wartość (podrozdział 4.5).

W kolejnej części tego rozdziału zawarłem autorski algorytm szacowania probabilistycznej miary ryzyka powodziowego, który w przedmiotowej monografii określa kolejność prowadzenia prac badawczych. W dalszej części opisałem wyniki kompleksowych obliczeń probabilistycznych miar ryzyka powodziowego dla wszystkich badanych obszarów, które zamieściłem w aneksie na końcu przedmiotowej monografii. Kończąc ten podrozdział zebrałem w dwóch tabelach miary ryzyka wraz z jego oceną dla wszystkich badanych punktów pomiarowych w rozpatrywanych okresach w latach 1972-2015 obliczone dla krytycznych wartości przepływów q_{kr} , które odpowiadają stanom alarmowym w każdym z siedmiu punktów pomiarowych.

W przedostatnim podrozdziale (podrozdział 5.4) przeprowadziłem analizę dynamiki ryzyka powodziowego dla siedmiu obszarów poddanych badaniu uwzględniając wszystkie okresy. Pomiar dynamiki ryzyka powodziowego przeprowadziłem na podstawie obliczonych indeksów łańcuchowych oraz jednopodstawowych. Otrzymane wyniki stanowią podstawę do przyjęcia hipotezy drugiej.

Wynik kompleksowej analizy dynamiki ryzyka powodziowego dla wszystkich badanych obszarów oraz rozpatrywanych wariantów w ramach tych obszarów zebrałem w ujęciu tabelarycznym w aneksie przedmiotowej pracy. W tabeli 4 zestawiałem miary średniookresowego tempa zmian poziomu ryzyka powodziowego dla pięciu badanych obszarów.

Tabela 4. Średniookresowe tempa zmian poziomów ryzyka powodziowego dla badanych obszarów w analizowanych okresach.

	Odra	Bóbr	Bystrzyca	Czerna W.	Kwisa	Nysa Kł.	Oława
Horyzont czasowy dla maksimów	Średniookresowe tempo zmian [%]						
$m = 30$	21	-8,4	4,3	-2,7	-26,9	-22,5	19,6
$m = 90$	3,8	-6,8	3,8	-4,9	6,6	0	14,5

Źródło: opracowanie własne.

Wskaźniki średniookresowego tempa zmian obliczone zostały na podstawie probabilistycznych miar ryzyka oszacowanych dla maksimów 30-dniowych ($m = 30$) oraz 90-dniowych ($m = 90$).

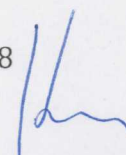
W ostatnim punkcie rozdziału piątego (podrozdział 5.5) skoncentrowałem się na przedstawieniu ekonomicznych aspektów probabilistycznych modeli pomiaru ryzyka powodziowego opisywanych i prezentowanych w przedmiotowej monografii. Powodzie należą do ekstremalnych zjawisk o charakterze losowym. Ich skutki bardzo często powodują znaczące straty o charakterze ekonomicznym i społecznym. Dlatego do ważnych informacji z punktu widzenia szeroko rozumianej ochrony przeciwpowodziowej należą następujące dane: prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych scenariuszy powodzi, dynamika zmian tego prawdopodobieństwa w przeszłości i w przyszłości oraz kierunek tych zmian. W kontekście działań związanych z ochroną przeciwpowodziową ważny jest pomiar wpływu działalności ekonomicznej człowieka na poziom

zagrożenia powodziowego. Elastyczny model probabilistycznego pomiaru i oceny ryzyka powodziowego składający się z dwóch parametrów (horyzont czasu m oraz wartość krytyczna q_{kr} lub h_{kr} .) może stanowić istotne narzędzie dostarczające ważnych informacji w postaci miar ryzyka dla różnorodnych scenariuszy powodziowych. Zastosowanie przedmiotowego dwuparametrycznego probabilistycznego modelu do pomiaru ryzyka powodziowego na siedmiu różnych obszarach stanowi podstawę do przyjęcia hipotezy czwartej.

3.6. Wnioski z badań empirycznych i teoretycznych

Badania empiryczne oraz studia literaturowe zaprezentowane w omawianej monografii umożliwiły udzielenie odpowiedzi na postawione pytanie badawcze (rozwiązanie problemu badawczego). Ponadto dały podstawę do sformułowania wielu wniosków o charakterze uogólniającym. W celu ich usystematyzowania podzieliłem je na te, które dotyczą badań teoretyczno-empirycznych i te, które dotyczą tylko badań empirycznych. Jako pierwsze przedstawię wnioski wynikające z badań teoretyczno-empirycznych:

1. Ryzyko powodziowe zależy od wielu czynników, klimatycznych i poza klimatycznych, i ulega zmianom wraz ze zmianami tych czynników. W związku z tym konieczny jest ciągły pomiar tego ryzyka i okresowa aktualizacja danych.
2. Wzrost zagrożenia powodziowego przejawiający się wzrostem potencjalnych strat powstałych w wyniku powodzi związany jest bezpośrednio z dynamicznym wzrostem zasiedlania terenów potencjalnie zagrożonych powodzią.
3. Podstawą do planowania w gospodarce wodnej może być opracowanie modeli, a następnie wyznaczenie na ich podstawie prawdopodobieństwa wystąpienia przepływów maksymalnych, które stanowią bezpośrednią przyczynę powodzi. Źle prowadzone zagospodarowywanie przestrzenne terenów potencjalnie zagrożonych powodzią jest jednym z najważniejszych czynników antropogenicznych mających wpływ na wzrost poziomu ryzyka powodziowego na poszczególnych obszarach.
4. Zaprezentowane w pracy modele probabilistycznego pomiaru i oceny ryzyka powodziowego stanowią precyzyjne narzędzie uzupełniające analizy globalne i wspierające szeroko rozumiane działania w zakresie ochrony przeciwpowodziowej.
5. Opracowany i zastosowany model probabilistycznego pomiaru ryzyka powodziowego oparty na probabilistycznych miarach jest modelem dwuparametrycznym. Pierwszy parametr to horyzont czasu, z jakiego selekcjonowane są wartości maksymalne (m), a drugim jest poziom krytyczny zastosowanego parametru hydrometrycznego, dla którego obliczana jest miara ryzyka powodziowego (q_{kr} lub h_{kr}). Dla określonej kombinacji wartości obu tych parametrów po obliczeniach uzyskuje się określoną miarę ryzyka dla danej kombinacji wartości obu parametrów. Oznacza to, że obliczenia przeprowadzone dla dwóch różnych kombinacji wartości parametrów dadzą wyniki dla dwóch różnych ryzyk określonych przez tę kombinację. Powoduje to, że opracowany model jest bardzo elastyczny i posiada szerokie spektrum możliwości zastosowań.



6. Proces monitorowania ryzyka powodziowego (pomiar i ocena) jako element procesu zarządzania ryzykiem powodziowym ma ugruntowaną pozycję w złożonych strukturach koncepcji zrównoważonego rozwoju.

7. Dysponując probabilistyczną miarą oceny ryzyka w „działaniach miękkich”, można prowadzić szkolenia zachowań i kształtowania świadomości społecznych w celu minimalizacji strat spowodowanych przez szkody powodziowe.

8. Dozbrojenie planów zarządzania ryzykiem powodziowym oraz map zagrożenia powodziowego w narzędzie w postaci modeli do probabilistycznego pomiaru i oceny ryzyka powodziowego pozwoli na szerokie planowanie przestrzenne i czasowe. Analiza dynamiki ryzyka pozwala na czasowe aktualizacje dokumentów planistycznych.

Na podstawie przeprowadzonych badań empirycznych sformułowałem następujące wnioski:

1. Zwiększanie wartości poziomu krytycznego zmiennych hydrometrycznych (q_{kr} lub h_{kr}), jednego z dwóch parametrów w opracowanym modelu probabilistycznego pomiaru ryzyka powodziowego, wywołuje spadek wartości poziomu ryzyka powodziowego.

2. Zwiększanie wartości horyzontu czasowego (m), jednego z dwóch parametrów w modelu, ma wpływ na wzrost wartości poziomu ryzyka.

3. Uwzględnienie w pomiarach czynnika sezonowego powoduje spadek poziomu ryzyka powodziowego.

4. Spośród obszarów objętych badaniem obszar przynależny do punktu pomiarowego w Żaganiu na rzece Czarna Wielka ma najwyższy poziom ryzyka wystąpienia powodzi.

5. Obszar przynależny do punktu pomiarowego w miejscowości Nysa jest obszarem najmniej zagrożonym powodzią.

6. Trend zmian ryzyka zagrożenia powodziowego może się różnić w przypadku przyjęcia różnych wartości jednego z parametrów modelu pomiaru ryzyka, jakim jest poziom krytyczny (q_{kr} lub h_{kr});

7. Dynamika poziomu ryzyka powodziowego mierzona na podstawie horyzontu czasowego $m = 30$ jest wyraźnie wyższa od dynamiki zmierzonej dla $m = 90$.

8. Obszar o największej dynamice wzrostowej poziomu ryzyka powodziowego jest obszarem przynależnym do punktu pomiarowego w miejscowości Leśna.

9. Jedynym obszarem, dla którego pomiar dynamiki ryzyka zagrożenia powodziowego wykazał tendencję spadkową, jest obszar przynależny do punktu pomiarowego w miejscowości Żagań na rzece Bóbr.

3.7. Wkład wyników pracy badawczej w rozwój dyscypliny ekonomii

Podsumowując wyniki badań teoretycznych i empirycznych zaprezentowane w przedmiotowej monografii można pokusić się o wskazanie tych elementów, które stanowią wkład w rozwój dyscypliny naukowej. Wyniki te pozwalają też uzupełnić luki poznawcze zidentyfikowane w trakcie studiów literaturowych przeprowadzonych w obszarze badanego zagadnienia, w tym lukę teoretyczną, metodologiczną, empiryczną i aplikacyjną.

W ramach działań zmierzających do zniwelowania **luki o charakterze teoretycznym** mój wkład polega na:

- zdefiniowaniu ryzyka powodziowego opartego na rozkładach maksymalnych wartości charakterystyk hydrologicznych,
- opracowaniu definicji probabilistycznej miary ryzyka powodziowego, która umożliwi jego pomiar i ocenę,
- wskazaniu możliwości wykorzystania probabilistycznych modeli wartości ekstremalnych jako narzędzia wspierającego proces monitorowania ryzyka w ramach zarządzania ryzykiem powodziowym będącym integralną częścią złożonego procesu zrównoważonego rozwoju,
- usystematyzowaniu istniejącego dorobku naukowego w ramach zastosowań rozkładów wartości ekstremalnych do analizy ryzyka powodziowego.

Do działań mających na celu niwelację **luki o charakterze metodologicznym** zaliczyć można:

- opracowanie algorytmicznej procedury szacowania ryzyka powodziowego na podstawie miar probabilistycznych,
- opracowanie skali pomiarowej służącej do oceny ryzyka powodziowego,
- zaproponowanie dwuparametrycznego modelu probabilistycznego pomiaru ryzyka powodziowego opartego na probabilistycznych miarach ryzyka, który został zweryfikowany podczas przeprowadzonych badań własnych. Pierwszy parametr to horyzont czasu, z jakiego selekcjonowane są wartości maksymalne (m), a drugim jest poziom krytyczny zastosowanego parametru hydrometrycznego, dla którego obliczana jest miara ryzyka powodziowego (q_{kr} lub h_{kr}),
- zaproponowanie metody pomiaru dynamiki ryzyka powodziowego uwzględniającej miary probabilistyczne.

W ramach działań uzupełniających **lukę poznawczą** wymienić należy:

- przeprowadzenie kompleksowych badań dla konkretnych obszarów polegających na pomiarze i ocenie ryzyka powodziowego z wykorzystaniem teorii wartości ekstremalnych zarówno dla danych miesięcznych jak i kwartalnych,
- przeprowadzenie analizy dynamiki ryzyka powodziowego na konkretnych obszarach,
- przeprowadzenie pomiaru ryzyka powodziowego z uwzględnieniem czynnika sezonowości,
- wyjaśnienie aspektów ekonomicznych ryzyka powodziowego w oparciu o koncepcję zrównoważonego rozwoju.

Do działań dotyczących wypełnienia **luki aplikacyjnej** zaliczyć należy:

- przedstawienie możliwości zastosowania modeli probabilistycznego pomiaru ryzyka powodziowego dla konkretnych instytucji państwowych na potrzeby wsparcia działań wynikających z obowiązków związanych z ochroną przeciwpowodziową,
- możliwości zastosowania modeli probabilistycznego pomiaru ryzyka powodziowego jako wsparcie analizy kosztów i korzyści, stosowanej często do oceny efektywności ekonomicznej i przydatności społecznej inwestycji i projektów związanych z ochroną przeciwpowodziową,
- wskazanie na możliwości wykorzystania prezentowanych modeli ryzyka powodziowego jako narzędzi wspierających optymalizację alokacji środków publicznych w kontekście inwestycji związanych z ochroną przeciwpowodziową,

- modele probabilistycznego pomiaru i oceny ryzyka mogą zostać wykorzystane do celów informacyjno - edukacyjnych, a dane uzyskane z modeli mogą posłużyć uświadomieniu społeczności lokalnych o realnym poziomie ryzyka powodziowego na obszarach użytkowanych przez nich,
- wskazanie na możliwość zastosowania omawianych modeli do uczciwego społecznie zróżnicowania składki ubezpieczeniowej w sytuacji kiedy wprowadzony zostanie system obowiązkowych ubezpieczeń powodziowych. Zróżnicowanie składki dla gospodarstw domowych i przedsiębiorstw użytkujących poszczególne obszary może być zależne od poziomu ryzyka powodziowego,
- modele probabilistycznego pomiaru ryzyka powodziowego mogą być również wykorzystywane wspierająco w ocenie efektywności ekonomicznej i przydatności społecznej inwestycji i projektów związanych z ochroną przeciwpowodziową.

W ramach podsumowania i uogólnienia tego podpunktu chciałbym podkreślić, że opracowana metoda oraz narzędzie pomiaru i oceny ryzyka powodziowego, w kontekście luk metodycznych, mogą być potraktowane jako wkład w rozwój dyscypliny ekonomii, a dokładniej jej subdyscyplin w postaci ekonomii zrównoważonego rozwoju oraz ekonomii dóbr publicznych. W ujęciu ogólnym wkład ten polega również na rozszerzeniu pojęcia zrównoważony rozwój o zagadnienie czynników losowych, które rzutują na poziom równowagi. Dzięki opracowanemu narzędziu pomiarowemu możliwe jest określenie przewidywanej siły i kierunku tego wpływu. W tym ujęciu za wkład można uznać też precyzyjne uzasadnienie włączenia do teorii zrównoważonego rozwoju zagadnień pochodzących z teorii ryzyka, poprzez analizę korzyści i strat wynikających z możliwości probabilistycznego szacowania strat powstających w wyniku zdarzeń losowych. Opracowanie adekwatnej metody i narzędzi na potrzeby pomiaru, zweryfikowanych podczas badań własnych, stanowi wzbogacenie instrumentarium badawczego teorii zrównoważonego rozwoju i pozwala na precyzyjną kwantyfikację jej wymiarów.

4. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych

Mój dotychczasowy dorobek publikacyjny związany jest generalnie z tematyką analizy ryzyka powodziowego opartej na rozkładach prawdopodobieństwa wartości ekstremalnych, który można przypisać do następujących obszarów:

- probabilistyczne prognozy ostrzegawcze,
- instrumenty analizy ryzyka powodziowego,
- analiza ryzyka powodziowego oraz jej rola w procesie zrównoważonego rozwoju.

4.1. Obszar probabilistycznych prognoz ostrzegawczych

W początkowym okresie po uzyskaniu stopnia doktora nauk ekonomicznych swoje zainteresowania badawcze skierowałem w stronę metod opartych na statystykach pozycyjnych dla celów budowy probabilistycznych prognoz ostrzegawczych z wykorzystaniem danych hydrologicznych. Prace te ukształtowały mój obszar badawczy i skonkretyzowały pytania



badawcze, które od tej pory trwale związane były z zagadnieniem ryzyka powodziowego. Do tego obszaru należą następujące artykuły:

- 1) Kuźmiński, Ł. (2012). *Statystyki pozycyjne w prognozach ostrzegawczych*. Zastosowanie metod ilościowych w ekonomii i zarządzaniu, pod redakcją Stefana Forlicza. Warszawa 2012, s. 199 – 211.
- 2) Kuźmiński, Ł. (2013). *Zastosowanie teorii wartości ekstremalnych w prognozowaniu ostrzegawczym dla ciągu niezależnych zmiennych o rozkładzie normalnym*. Zastosowanie metod ilościowych w naukach ekonomicznych. Zeszyty Naukowe wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu nr 2(34), s. 239 – 253.
- 3) Kuźmiński, Ł. (2014). *Zastosowanie teorii wartości ekstremalnych w prognozowaniu ostrzegawczym dla ciągu niezależnych zmiennych o rozkładzie logarytmiczno – normalnym*. Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach 2014, nr 207, s. 148-158. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach.
- 4) Kuźmiński, Ł. (2013). *Rozkłady graniczne ekstremów w prognozach ostrzegawczych stanów wód*. Zarządzanie i Finanse vol. 11, nr 3 cz. 2, s. 147-161. Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego.

4.2. Instrumenty analizy ryzyka powodziowego

Ta grupa artykułów dotyczy instrumentów analizy ryzyka powodziowego. W ramach tych prac dokonałem przeglądu dostępnych metod i narzędzi możliwych do wykorzystania w analizie danych maksymalnych. Artykuły z tego obszaru były swoistym testem wiarygodności metod i narzędzi statystycznych. Test ten pozwolił na wyselekcjonowanie tych z nich, które wykazały największą przydatność interpretacyjną i elastyczność zastosowań. W konsekwencji zostały załączone do metodyki badawczej przyjętej podczas opracowania monografii, która stanowi główne osiągnięcie naukowo-badawcze habilitanta. W ramach tej grupy należy wymienić następujące prace:

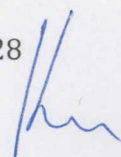
- 1) Kuźmiński, Ł. (2013). *Graniczne dystrybuanty wartości ekstremalnych dla zależnych ciągów zmiennych losowych*. Ekonometria nr 2(39), s. 115 - 125. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.
- 2) Kuźmiński, Ł. (2013). *The applications of the kernel densities to the modeling the generalized Pareto distributions*. Ekonometria nr 3(41), s. 55 - 64. Publishing House of Wrocław University of Economics.
- 3) Kuźmiński, Ł. (2013). *Zastosowanie rozkładu Poissona do oceny ryzyka zagrożenia hydrologicznego*. Metody matematyczne i ekonometryczne w finansach i ubezpieczeniach. Zeszyty Naukowe Wydziałowe 206, s. 7 – 19. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach.
- 4) Kuźmiński, Ł. (2014). *Funkcje nadmiaru i hazardu jako narzędzia w analizie ryzyka zagrożenia powodziowego na Dolnym Śląsku*. Metody ilościowe. Zeszyty naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu nr 7 (45)/2014, s. 207 - 219. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu.

- 5) Kuźmiński, Ł. (2016). Poziom T – roku w analizie zagrożenia powodziowego na Dolnym Śląsku. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, s. 102 – 113. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach.
- 6) Kuźmiński, Ł. (2016). *Sieć Bayesowska jako narzędzie wspierające proces zarządzania ryzykiem powodziowym na przykładzie ochrony dziedzictwa kulturowego*. *Ekonomia i środowisko* No. 2 (57) 2016.

4.3. Analiza ryzyka powodziowego oraz jej rola w procesie zrównoważonego rozwoju

Po skonkretyzowaniu problemów badawczych i zweryfikowaniu narzędzi analitycznych powstał monotematyczny cykl artykułów ściśle związanych z zagadnieniem ryzyka powodziowego. Temat ten okazał się bardzo aktualny w czasie prowadzonych przeze mnie badań zarówno w Polsce jak i w Unii Europejskiej. Efektem tego było powstanie kilku artykułów o zasięgu międzynarodowym. Należy zaznaczyć również, że w trakcie powstawania artykułów z tej grupy udało mi się zawęzić obszar zainteresowań badawczych do zagadnień związanych z analizą ryzyka powodziowego w aspekcie zrównoważonego rozwoju. Monografia prezentowana w niniejszym autoreferacie jako główne osiągnięcie jest więc konsekwencją etapowego i systematycznego poznawania obszaru dotyczącego pomiaru i oceny ryzyka powodziowego osadzonego w ekonomii zrównoważonego rozwoju. Do tego cyklu artykułów należą:

- 1) Kuźmiński, Ł. (2014). *Rozkłady wartości ekstremalnych w analizie zagrożenia hydrologicznego na Dolnym Śląsku*. *Metody ilościowe w ekonomii. Zeszyty naukowe* nr 811, s. 305 – 318. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego.
- 2) Kuźmiński, Ł. (2016). *Zastosowanie rozkładu *Person* III we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego na rzece Odra w obszarze Malczyce*. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach* nr 301, s. 151 – 163.
- 3) Kuźmiński, Ł., Szałata, Ł. i Zwoździak, J. (2016). *Zastosowanie wybranych rozkładów prawdopodobieństwa wartości ekstremalnych do szacowania ryzyka wystąpienia zagrożenia powodziowego na rzece Odra na Dolnym Śląsku*. *Ochrona Środowiska* vol. 38, 3/2016, s. 35 – 39.
- 4) Kuźmiński, Ł. (2016). *Ocena ryzyka zagrożenia powodziowego na rzece Nysa Kłodzka z wykorzystaniem wybranych rozkładów prawdopodobieństwa wartości ekstremalnych*. *Ekonometria* 1(51), s. 48 – 60. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.
- 5) Kuźmiński, Ł., Szałata, Ł., Zwoździak, J. i Fiedor, B. (2016). *Ocena zmienności ryzyka zagrożenia powodziowego w dorzeczu Odry na podstawie rozkładów półrocznych maksimum stanów wód*. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu* nr 454, s. 102-116.
- 6) Kuźmiński, Ł., Szałata, Ł. i Zwoździak, J. (2016). *Zastosowanie elementów teorii wartości ekstremalnych do oceny dynamiki ryzyka powodziowego w dorzeczu Odry na przykładzie stacji hydrologicznej w m. Trestno*. *Rocznik ochrony środowiska* Tom 18, część 2, s. 972-985.

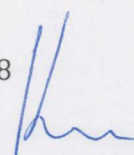


- 7) Kuźmiński, Ł., Szałata, Ł. i Zwoździak, J. (2016). *The reality of life during floods. Journal of Civil & Environmental Engineering*, vol. 6, issue 5.
- 8) Kuźmiński, Ł., Szałata, Ł. i Zwoździak, J. (2018). *The application of maxima distribution to the evaluation of the variability of flood risks in the Oder basin on the basis of quarterly maxima of daily water levels. Environment Protection Engineering* (w druku).
- 9) Kuźmiński, Ł., Szałata, Ł. i Zwoździak, J. (2018). *Assessing Flood Risk Dynamics on the Oder River within the Context of Socio-Economic Consequences and Lasting Sustainable Development. Polish Journal of Environmental Studies*, vol. 27, No. 3.
- 10) Kuźmiński, Ł., Szałata, Ł. i Zwoździak, J. (2018). *Measuring of the aquatic environment as a tool for flood risk management in terms of the climate change dynamics. Polish Journal of Environmental Studies. Vol. 27, No. 4, p. 1983 – 1592.*
- 11) Kuźmiński, Ł., Halama, A. (2018). *The river Odra in Lower Silesia: probabilistic analysis of flood risk dynamics as part of sustainable development of water management. Managerial Economics* (w druku).

4.4. Zastosowanie metod ilościowych w obszarze antropologii

Nie wszystkie moje publikacje mogłem przyporządkować do wymienionych wyżej grup artykułów z uwagi na temat, która nie jest związana z głównym nurtem moich badań. Niemniej jednak w tym miejscu chciałbym wspomnieć o jeszcze jednej grupie artykułów, która jest istotna z punktu widzenia całego procesu wyboru tematyki badawczej i zawężania jej obszaru. Ten cykl trzech artykułów związany jest z moim udziałem w zespole naukowym, który zajmował się zagadnieniami antropologicznymi. Udział w pracach naukowych tego zespołu dał mi możliwość rozszerzenia oraz zweryfikowania stosowanego instrumentarium obliczeniowego w postaci metod statystycznych, które stosowałem do prowadzenia analiz danych na potrzeby weryfikacji hipotez badawczych. Bardzo liczne zbiory danych antropometrycznych zmusiły mnie do poznania i stosowania szeregu metod statystycznych i ekonometrycznych. Dzięki temu doświadczeniu metodykę prowadzonych prac poznawczych charakterystycznych dla badań pozytywistycznych mogłem zaimplementować do problemów badawczych w obszarze nauk ekonomicznych. Owocem prac zespołu są następujące artykuły:

- 1) Kuźmiński, Ł., Nowaczewska, V. 2009. *The Homo sapiens 'hemibun': Its developmental pattern and the problem of homology. Homo – Journal of Comparative Human Biology*, vol 60, 6, s. 489 – 516.
- 2) Kuźmiński, Ł., Nowaczewska, V., Dobrowski, P. 2011. *Morphological adaptation to climate in modern Homo sapiens crania: the importance of basicranial breadth. Collegium Antropologicum*, vol 35, 3, s. 625 – 636.
- 3) Kuźmiński, Ł., Nowaczewska W., Biecek, P. (2015). *Morphological relationship between the cranial and supraorbital regions in Homo sapiens. American Journal of Physical Anthropology*, Jan 156(1), 110-124.



4.5. Pozostałe publikacje

Ostatnią grupę prac stanowią artykuły z różnych obszarów badawczych w dziedzinie ekonomii. Wśród tej grupy na uwagę zasługuje krótki cykl (3 artykuły jako pierwsze wymienione w poniższym spisie), w którym zastosowałem metody ze obszaru statystycznej kontroli procesu do analizy odchyłeń budżetowych. W ostatniej pracy z tego cyklu podjąłem również próbę zastosowania elementów teorii wartości ekstremalnych, a dokładnie dystrybuant rozkładów maksimów do pomiaru i oceny odchyłeń budżetowych. Do tej grupy zaliczyłem następujące prace:

- 1) Kuźmiński, Ł., Kes, Z. (2011). *Wykorzystanie kart kontrolnych w budżetowaniu. Metody ilościowe w ekonomii i zarządzaniu*. Zeszyty naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu nr 20, s. 201 – 220. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu.
- 2) Kuźmiński, Ł., Kes, Z. (2011). *Zastosowanie testów konfiguracji dla kart kontrolnych w budżetowaniu*. Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego, s. 123 – 136. Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego.
- 3) Kuźmiński, Ł., Kes, Z. *Probabilistic extreme value analysis and its application in budget variance risk assessment*. Ekonometria, Publishing House of Wrocław University of Economics (w recenzji).
- 4) Kuźmiński, Ł. (2010). *An application of the annealing algorithm for assigning the G – optimal design in a class of designs with limited costs*. Zeszyty naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu nr 18 rok 2010, s. 255 – 263. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu.
- 5) Kuźmiński, Ł., Czaja, J. (2012). *The inflation impact of selected european union members on polish inflation*. Finansowy Kwartalnik Internetowy „e-Finanse” , vol. 8, issue 2, s. 11 – 24.
- 6) Kowalik P., Kuźmiński Ł. (2013). *Sposób obliczania zapotrzebowania finansowego gmin w Niemczech*. Nauki o Finansach, nr 1(14), Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, s. 59-72.
- 7) Forlicz, M., Kuźmiński, Ł., Rólczyński, T. (2015). *Risk attitude in case of losses or gains – an experimental study*. The European Journal of Finance, vol. 23, issue 6. S. 1-14.
- 8) Kuźmiński, Ł., Szałata, Ł., Zwoździak, A. i Zwoździak, J. (2017). *Modelowanie receptorowe jako narzędzie zintegrowanego zarządzania jakością powietrza i ryzykiem środowiskowym*. Modern Management Review, vol. XXII, Research Journal 24.

5. Podsumowanie dorobku i osiągnięć w pracy naukowo-badawczej

Rezultatem mojej aktywności publikacyjnej jest dorobek obejmujący łącznie 40 prac, z czego 34 powstało po uzyskaniu przeze mnie stopnia doktora (tab. 5). Na uwagę zasługuje fakt, iż spośród moich prac 6 z nich opublikowano w czasopismach z **bazy JCR**, 8 prac opublikowana została w czasopismach znajdujących się na **liście ERICH**, a 8 prac na liście **Web of Science**.

Tabela 5. Dorobek publikacyjny po uzyskaniu stopnia doktora.

Rodzaj publikacji	Liczba
Monografie w języku polskim	1
Rozdziały w monografiach w języku polskim	1
Rozdziały w monografiach w języku angielskim	0
Artykuły w czasopismach naukowych w języku polskim	18
Artykuły w czasopismach naukowych w języku angielskim (1 praca jest w recenzji)	13
Redakcja w opracowaniach zbiorowych w języku polskim	1
Razem publikacje	34

Źródło: Opracowanie własne.

Całościowa liczba cytowań moich prac (według Publish or Perish) wynosi 26 lub 32 (Google Scholar) (tab. 2). Indeks Hirscha (przy cytowanych 37 pozycjach) wynosi 3 (według Google Scholar indeks ten wynosi 4). Średnia liczba cytowań na publikację wynosi 0,96, co w przeliczeniu rocznym wskazuje na 2,36 publikacje (dane wg Publish or Perish). Impact Factor (IF) dla wszystkich moich opublikowanych prac wynosi 7,202.

Tabela 6. Zestawienie cytowań.

Źródło	Liczba cytowań	Liczba cytowanych publikacji	Liczba cytowań na publikację	Liczba cytowań na rok	Indeks Hirscha (h-indeks)
Publish or Perish	26	37	0,96	2,36	3
Google Scholar	32	b.d.	b.d.	b.d.	4
Web of Sciene	10	4	-	-	-

Źródło: Publish or Perish, Google Scholar Citations. b.d. - brak danych

Zestawienie ukazujące kierowanie projektami badawczymi i mój udział w takich projektach zamieściłem w tabeli 7.

Tabela 7. Zestawienie uczestnictwa w projektach badawczych.

L.p.	Opis projektu	
1.	Data uczestnictwa w projekcie:	kwiecień – listopad 2014 r.
	Forma uczestnictwa:	Ekspert w zakresie statystycznej analizy danych
	Tytuł projektu:	Oszacowanie kosztów ustanowienia obszarów ochronnych głównego zbiornika wód podziemnych GZWP Nr 401 Niecka Łódzka
	Nazwa organu finansującego:	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
2.	Data uczestnictwa w projekcie:	kwiecień – wrzesień 2014 r.
	Forma uczestnictwa:	Ekspert w zakresie statystycznej analizy danych
	Tytuł projektu:	Oszacowanie kosztów ustanowienia obszarów ochronnych głównego zbiornika wód podziemnych GZWP Nr 451
	Nazwa organu finansującego:	Narodowy Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
3.	Data uczestnictwa w projekcie:	czerwiec – wrzesień 2016

	Forma uczestnictwa:	Ekspert w zakresie statystycznej analizy danych
	Tytuł projektu:	Oszacowanie kosztów ustanowienia obszarów ochronnych głównego zbiornika wód podziemnych GZWP Nr 138
	Nazwa organu finansującego:	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
4.	Data uczestnictwa w projekcie:	czerwiec – wrzesień 2016
	Forma uczestnictwa w projekcie:	Ekspert w zakresie statystycznej analizy danych
	Tytuł projektu:	Oszacowanie kosztów ustanowienia obszarów ochronnych głównego zbiornika wód podziemnych GZWP Nr 306
	Nazwa organu finansującego:	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
5.	Data uczestnictwa w projekcie:	czerwiec – wrzesień 2016
	Forma uczestnictwa w projekcie:	Ekspert w zakresie statystycznej analizy danych
	Tytuł projektu:	Oszacowanie kosztów ustanowienia obszarów ochronnych głównego zbiornika wód podziemnych GZWP Nr 316
	Nazwa organu finansującego:	Narodowy Funduszu Ochrony Środowi i Gospodarki Wodnej

Źródło: Opracowanie własne.

Moja aktywność na polu naukowym nie ograniczyła się jedynie do publikacji artykułów naukowych. Mój wkład pracy jest również widoczny przez zaangażowanie we współpracę z różnymi podmiotami na polu naukowym (tab. 8).

Tabela 8. Zestawienie współpracy z podmiotami na polu naukowym.

L.p.	Data	Podmiot	Rodzaj współpracy
1.	Od maja 2011 do dziś	Viessmann Sp. z o. o.	Szkolenia z zakresu analizy danych na potrzeby pomiarów i oceny ryzyka środowiskowego prowadzone w ramach Akademii Viessmann dla osób i podmiotów z branży grzewczej i branż pokrewnych.
2.	Od maja 2015 r. do dziś	Viessmann Sp. z o. o.	Konsultant i ekspert z zakresu oceny i pomiary ryzyka środowiskowego w zakresie niskiej emisji.
3.	Od marca 2014 r. do lutego 2016 r.	Matex Sp. z o. o.	Doradca przy realizacji procesów związanych z gospodarką magazynową i zarządzaniu zapasami z wykorzystaniem metody ABC/XYZ.
4.	Od września 2014 r. do dziś	CamDivision Sp. z o. o.	Doradca i konsultant w zakresie analizy danych na potrzeby oceny ryzyka kontraktów realizowanych w branży systemów komputerowych wykorzystywanych w przemyśle.
5.	Od lutego 2017 r. do dziś	Centrum Naukowego Zarządzania Ryzykiem i Środowiskowym i Monitoringu Ekosystemów. Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	Realizacja tematów badawczych z zakresu statystycznej analizy danych związanych z pomiarem ryzyka środowiskowego.
6.	Od maja 2010 r. do dziś	Stowarzyszenie Eko-Biegły	Współpraca przy realizacji projektów środowiskowych związanych z implementacją zrównoważonego rozwoju na terenie Dolnego

Śląska w zakresie pomiaru i oceny ryzyka środowiskowego.

Źródło: Opracowanie własne.

Dodatkowo angażowałem się w działalność popularyzującą naukę – w ramach uczestnictwa i organizacji wydarzeń konferencyjnych, których zestawienie zawarte jest w tabeli 9.

Tabela 9. Aktywność konferencyjna.

Wyszczególnienie	Po doktoracie	Przed doktoratem	Razem
Wygłoszone referaty na kongresach międzynarodowych	1	0	1
Wygłoszone referaty na kongresach ogólnokrajowych	1	-	1
Wygłoszone referaty na międzynarodowych konferencjach naukowych	2	2	4
Wygłoszone referaty na krajowych konferencjach naukowych	14	4	20
Udział w krajowych konferencjach (bez referatu)	3	3	6
Udział w międzynarodowych konferencjach (bez referatu)	-	1	1
Organizacja konferencji	-	5	5
razem	21	15	38

Źródło: Opracowanie własne.

Spośród spotkań naukowych odbywających się poza granicami kraju, pragnę wspomnieć o wydarzeniach mających miejsce w takich miastach europejskich jak:

- Słowacja, Bratysława (05 – 09.06.2006 udział z wygłoszonym referatem w międzynarodowej konferencji „Probastat 2006 fifth international conference on probability and statistics”).
- Włochy, Vietri sul Mare (22-24.04.2014 r. udział z wygłoszonym referatem w międzynarodowej konferencji „Sixth International Conference on Mathematical and Statistical Methods for Actuarial Sciences and Finance”).
- Rosja, Moskwa (25 – 29.08.2014 r. udział z wygłoszonym referatem w międzynarodowym kongresie „19th Congress of the European Anthropological Association Anthropology: Unity in Diversity”).
- Czechy, Mikulov (sierpień 2014 r. udział z wygłoszonym referatem w międzynarodowej konferencji „Anthropology Meeting”).

W ramach działalności popularyzującej naukę wyrażałem swoje zaangażowanie dodatkowo poprzez udział w zespołach eksperckich, wykonanie ekspertyz i rekomendacji, członkostwo w międzynarodowych oraz krajowych organizacjach i towarzystwach (tab. 10).

Tabela 10. Zestawienie pozostałej aktywności w ramach działalności popularyzującej naukę.

Wyszczególnienie	Liczba inicjatyw
Udział w zespołach eksperckich	5
Wykonanie ekspertyz i rekomendacji	5
Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach	1
razem	11

Źródło: Opracowanie własne.

Nieodłącznym atrybutem opisującym pracę pracownika naukowo-dydaktycznego jest sprawowanie opieki nad studentami oraz rozwijanie umiejętności poznawczych i zarażanie ich pasją do wybranych dziedzin. To trudne i wiążące się z dużą odpowiedzialnością zadanie jest realizowane między innymi w ramach zajęć dydaktycznych i spotkań seminaryjnych. W minionych latach (począwszy od 2009 r.), mój wkład w opiekę naukową studentów można wyrazić poprzez wymierny wskaźnik mierzony liczbą prac dyplomowych, których byłem promotorem lub recenzentem. Na wydziale Inżynieryjno-Ekonomicznym byłem promotorem 6 prac inżynierskich na studiach 1- go stopnia oraz 5 prac magisterskich na studiach 2 – go stopnia. Dodatkowo byłem recenzentem 4 prac inżynierskich i 7 prac magisterskich. Na wydziale Zarządzania, Informatyki i Finansów recenzowałem 6 prac magisterskich oraz dodatkowo 1 pracę na studiach MBA.

Obecnie jestem aktywnym opiekunem naukowym jednego doktoranta piszącego pracę z dziedziny nauk ekonomicznych w dyscyplinie ekonomii. Po otwarciu przewodu doktorskiego mam objąć funkcję promotora pomocniczego.

W ramach zadań dydaktycznych prowadziłem zajęcia z takich przedmiotów jak: matematyka, statystyka, ekonometria, badania operacyjne, prognozowanie i symulacje, matematyka finansowa oraz portfel inwestycyjny. Wymienione przedmioty prowadziłem w ramach działalności dydaktycznej Katedry Statystyki, Katedry Metod Ilościowych w Ekonomii i Katedry Rachunkowości, Controllingu, Informatyki i Metod Ilościowych w macierzystej uczelni oraz w kilku innych uczelniach wrocławskich. Dodatkowo, realizując swoje zainteresowania naukowo-dydaktyczne miałem możliwość opracowania (a następnie prowadzenia) autorskiego programu zajęć ze statystycznej analizy danych wspieranych komputerowo prowadzonych w ramach zajęć z przedmiotu statystyki (programy STATISTICA i EXCEL).

Od października 2015 roku jestem autorem studiów podyplomowych „Statystyczna analiza danych biznesowych wspomaganych komputerowo”, których programem jestem autorem. Od 2014 roku prowadzę także zajęcia na studiach podyplomowych „MS Excel w controllingu dla zaawansowanych”.

